



1fw  
Docket No.: TER-01P17576

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as First Class Mail in an envelope addressed to the Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on the date indicated below.

By:  Date: June 14, 2004

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applic. No. : 10/806,735  
Applicant : Sonja Lenke  
Filed : March 23, 2004  
Art Unit : 3746.  
Title : Reducing Agent Pump for an Exhaust-Gas Aftertreatment System of an Internal Combustion Engine  
Docket No. : TER-01P17576  
Customer No. : 24131

**CLAIM FOR PRIORITY**

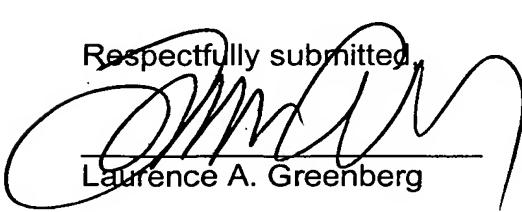
Commissioner for Patents,  
P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Claim is hereby made for a right of priority under Title 35, U.S. Code, Section 119, based upon the German Patent Application 101 47 172.6, filed September 25, 2001.

A certified copy of the above-mentioned foreign patent application is being submitted herewith.

Respectfully submitted,

  
Laurence A. Greenberg

LAURENCE A. GREENBERG  
REG. NO. 29,308

Date: June 14, 2004  
Lerner and Greenberg, P.A.  
Post Office Box 2480  
Hollywood, FL 33022-2480  
Tel: (954) 925-1100  
Fax: (954) 925-1101

/av

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 101 47 172.6

**Anmeldetag:** 25. September 2001

**Anmelder/Inhaber:** Siemens Aktiengesellschaft, 80333 München/DE

**Bezeichnung:** Reduktionsmittelpumpe für eine Abgasnachbehandlungsanlage einer Brennkraftmaschine

**IPC:** F 01 N, F 02 M, F 04 B

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 11. Mai 2004  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Hoß

## Beschreibung

Reduktionsmittelpumpe für eine Abgasnachbehandlungsanlage einer Brennkraftmaschine

5

Die Erfindung betrifft eine Reduktionsmittelpumpe für eine Abgasnachbehandlungsanlage einer Brennkraftmaschine gemäß den Merkmalen des Patentanspruches 1.

10

Die Verminderung der Stickoxidemission einer mit Luftüberschuss arbeitenden Brennkraftmaschine, insbesondere einer Diesel-Brennkraftmaschine kann mit Hilfe der Selektiv-Catalytic-Reduction-Technologie (SCR) zu Luftstickstoff ( $N_2$ ) und Wasserdampf ( $H_2O$ ) erfolgen. Als Reduktionsmittel werden entweder gasförmiges Ammoniak ( $NH_3$ ), Ammoniak in wässriger Lösung oder Harnstoff in wässriger Lösung eingesetzt. Der Harnstoff dient dabei als Ammoniakträger und wird mit Hilfe eines Dosiersystems vor einem Hydrolysekatalysator in das Auspuffsystem eingespritzt, dort mittels Hydrolyse zu Ammoniak umgewandelt, der dann wiederum in dem eigentlichen SCR- oder NOX-Katalysator die Stickoxide reduziert.

15

Ein solches Dosiersystem weist als wesentliche Komponenten einen Reduktionsmittelbehälter, eine Pumpe, einen Druckkregler, einen Drucksensor und ein Dosierventil auf. Die Pumpe fördert das in dem Reduktionsmittelbehälter bevoorratete Reduktionsmittel zu dem Dosierventil, mittels dessen das Reduktionsmittel in den Abgasstrom stromaufwärts des Hydrolysekatalysators eingespritzt wird. Das Dosierventil wird über Signale einer Steuereinrichtung derart angesteuert, daß abhängig von Betriebsparametern der Brennkraftmaschine eine bestimmte, aktuell nötige Menge an Reduktionsmittel zugeführt wird (DE 197 43 337 C1).

20

25

Es ist ein Vorteil der in wässrigen Lösungen vorliegenden ammoniakfreisetzenden Substanzen, wie z.B. Harnstoff, daß die Bevorratung, die Handhabung, die Förder- und Dosierbarkeit

technisch relativ einfach zu lösen sind. Ein Nachteil dieser wässerigen Lösungen besteht darin, daß in Abhängigkeit der Konzentration der gelösten Substanz die Gefahr des Einfrierens bei bestimmten Temperaturen besteht.

5

32%ige Harnstofflösung, wie sie typischerweise in SCR-Systemen als Reduktionsmittel verwendet wird, weist einen Gefrierpunkt von  $-11^{\circ}\text{C}$  auf. Deshalb müssen Vorrichtungen zum Heizen des Dosiersystems vorgesehen werden um die Funktionsfähigkeit aller Systemkomponenten nach einem Systemstart bei Umgebungstemperaturen unter  $-11^{\circ}\text{C}$  in einer akzeptablen Zeit sicherzustellen und zu verhindern, daß Systemkomponenten während des Betriebs einfrieren.

15

Eine der Hauptkomponenten ist die Reduktionsmittelpumpe. Da wässrige Harnstofflösung wegen seiner Kriecheigenschaften hohe Anforderungen an die Dichtigkeit des Systems stellt, werden im Allgemeinen nur Pumpen ohne Wellendurchführungen, also nur mit statischen Dichtungen eingesetzt. Sowohl Membranpumpen, als auch Schwingkolbenpumpen erfüllen diese Voraussetzung. Für die Dosierung von wässriger Harnstofflösung als Reduktionsmittel zur Abgasnachbehandlung bei Brennkraftmaschinen werden bevorzugt elektromagnetisch angetriebene Schwingkolbenpumpen eingesetzt.

25

Ein Problem dieser Schwingkolbenpumpen ist dabei, dass in der Ruhelage des Pumpenkolbens prinzipiell ein Flüssigkeitsvolumen zwischen dem Kolbenrückschlagventil und dem Auslassrückschlagventil eingeschlossen ist. Dieses Flüssigkeitsvolumen ist abhängig von der konstruktiven Ausgestaltung der Pumpe, ist aber mindestens so groß wie der Hubraum des Pumpenkolbens. Wenn nun bei Temperaturen unterhalb des Gefrierpunktes des Reduktionsmittels das Reduktionsmittel im Pumpenauslass bereits gefroren ist, kann die Volumenzunahme des eingeschlossenen Reduktionsmittels nicht mehr ausgeglichen werden. Das Kolbenrückschlagventil lässt keinen Druckausgleich in

Richtung des Reduktionsmittelbehälters zu und die Pumpe wird aufgrund des resultierenden Druckanstieges beschädigt.

Aus der DE 44 32 577 A1 ist eine Einrichtung zur Vermeidung von Frostschäden an Teilen einer nach dem Prinzip der selektiven katalytischen Reduktion arbeitenden Abgasreinigungs-Anlage während der Stillstandszeiten und dem Ermöglichen des Betriebes solcher Anlagen unterhalb des Gefrierpunktes der verwendeten Reduktionsmittellösung bekannt. Hierzu weist die Einrichtung einen thermisch isolierten Vorratsbehälter für die Reduktionsmittellösung und eine daran angeschlossene Zuführungsleitung auf, die in einer Austrittsöffnung für die Flüssigkeit endet, wobei in der Zuführungsleitung ein Rückspül-Ventil vorgesehen ist, das mit einem unter Druck stehenden Gases beaufschlagbar ist. Der Vorratsbehälter und die Zuführungsleitung sind dabei mittels einer elektrischen Heizung, die einen Wärmetauscher mit Wärme versorgt, beheizbar.

Der Erfahrung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Reduktionsmittelpumpe für eine Abgasnachbehandlungsanlage einer Brennkraftmaschine so auszustalten, dass auch bei Temperaturen unterhalb des Gefrierpunktes des mittels der Pumpe zu fördernden Reduktionsmittels ein sicherer Betrieb der Abgasnachbehandlungsanlage gewährleistet ist.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst.

Die der Erfindung zugrundeliegende Idee beruht darin, dass den Pumpenkörper an seinen Enden abschließende Pumpeneinlasssteil und/oder das Pumpenauslassteil zweigeteilt auszuführen, wobei jeweils ein Teil des Pumpeneinlassteiles und/oder des Pumpenauslassteiles mittels eines Federelementes gegenüber dem anderen Teil vorgespannt ist, so dass bei Überschreiten eines durch die Federkraft des Federelementes vorgegebenen Druckes

eine Relativbewegung zwischen den beiden Teilen ausgeführt werden kann.

5 Dies hat den Vorteil, dass eine Volumenzunahme des sich innerhalb des Pumpenkörpers befindlichen Reduktionsmittels infolge Einfrieren aufgenommen und damit eine Beschädigung der Reduktionsmittelpumpe verhindert werden kann.

10 Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung werden nachfolgend unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

15 Figur 1 eine Blockdarstellung einer Brennkraftmaschine mit zugehöriger Abgasnachbehandlungsanlage, bei welcher die erfindungsgemäße Reduktionsmittelpumpe eingesetzt wird und

20 Figur 2 eine schematische Darstellung der Reduktionsmittel-  
pumpe

25 In Figur 1 ist in Form eines Blockschaltbildes sehr vereinfacht eine mit Luftüberschuß betriebene Brennkraftmaschine mit einer ihr zugeordneten Abgasnachbehandlungsanlage gezeigt. Dabei sind nur diejenigen Teile dargestellt, die für das Verständnis der Erfindung notwendig sind. Insbesondere ist auf die Darstellung des Kraftstoffkreislaufes verzichtet worden. In diesem Ausführungsbeispiel ist als Brennkraftmaschine eine Dieselbrennkraftmaschine gezeigt und als Reduktionsmittel zum Nachbehandeln des Abgases wird wässrige Harnstofflösung verwendet.

30 Der Brennkraftmaschine 1 wird über eine Ansaugleitung 2 die zur Verbrennung notwendige Luft zugeführt. Eine Einspritzanlage, die beispielsweise als Hochdruckspeichereinspritzanlage (Common rail) mit Einspritzventilen ausgebildet sein kann, die Kraftstoff KST direkt in die Zylinder der Brennkraftmaschine 1 einspritzen, ist mit dem Bezugszeichen 3 bezeichnet.

Das Abgas der Brennkraftmaschine 1 strömt über eine Abgasleitung 4 zu einer Abgasnachbehandlungsanlage 5 und von diesem über einen nicht dargestellten Schalldämpfer ins Freie.

5 Zur Steuerung und Regelung der Brennkraftmaschine 1 ist ein an sich bekanntes Motorsteuergerät 6 über eine hier nur schematisch dargestellte Daten - und Steuerleitung 7 mit der Brennkraftmaschine 1 verbunden. Über diese Daten - und Steuerleitung 7 werden Signale von Sensoren (z.B. Temperatursensoren für Ansaugluft, Ladeluft, Kühlmittel, Lastsensor, Geschwindigkeitssensor) und Signale für Aktoren (z.B. Einspritzventile, Stellglieder) zwischen der Brennkraftmaschine 1 und dem Motorsteuergerät 6 übertragen.

10 15 Die Abgasnachbehandlungsanlage 5 weist einen Reduktionskatalysator 8 auf, der mehrere in Reihe geschaltete, nicht näher bezeichnete Katalysatoreinheiten beinhaltet. Stromabwärts und/oder stromaufwärts des Reduktionskatalysators 8 kann zusätzlich je ein Oxidationskatalysator angeordnet sein (nicht dargestellt). Ferner ist ein Dosiersteuergerät 9 vorgesehen, 20 das einem Reduktionsmittelvorratsbehälter 10 mit einer elektrisch ansteuerbaren Reduktionsmittelpumpe 11 zum Fördern des Reduktionsmittels zugeordnet ist.

25 30 Als Reduktionsmittel dient in diesem Ausführungsbeispiel wässrige Harnstofflösung, die in dem Reduktionsmittelvorratsbehälter 10 gespeichert ist. Dieser weist eine elektrische Heizeinrichtung 12 und Sensoren 13,14 auf, welche die Temperatur der Harnstofflösung bzw. den Füllstand im Reduktionsmittelvorratsbehälter 10 erfassen. An das Dosiersteuergerät 9 werden außerdem noch die Signale eines stromaufwärts des Reduktionskatalysators 8 angeordneten Temperatursensors und eines stromabwärts des Reduktionskatalysators 8 angeordneten Abgasmessaufnehmers, z.B. eines NOx-Sensors übergeben (nicht dargestellt).

Das Dosiersteuergerät 9 steuert ein elektromagnetisches Dosierventil 15 an, dem bedarfsweise über eine Zuführungsleitung 16 Harnstofflösung mit Hilfe der Reduktionsmittelpumpe 11 aus dem Reduktionsmittelvorratsbehälter 10 zugeführt wird.

5 In die Zuführungsleitung 16 ist ein Drucksensor 18 eingefügt, der den Druck im Dosiersystem erfaßt und ein entsprechendes Signal an das Dosiersteuergerät 9 abgibt. Die Einspritzung der Harnstofflösung mittels des Dosierventiles 15 erfolgt in die Abgasleitung 4 stromaufwärts des Reduktionskatalysators

10 8.

Im Betrieb der Brennkraftmaschine 1 strömt das Abgas in der eingezeichneten Pfeilrichtung durch die Abgasleitung 4.

15 Das Dosiersteuergerät 9 ist zum gegenseitigen Datentransfer über ein elektrisches Bussystem 17 mit dem Motorsteuergerät 6 verbunden. Über das Bussystem 17 werden die zur Berechnung der zu dosierenden Menge an Harnstofflösung relevanten Betriebsparameter, wie z.B. Maschinendrehzahl, Luftmasse,

20 Kraftstoffmasse, Regelweg einer Einspritzpumpe, Abgasmassenstrom, Betriebstemperatur, Ladelufttemperatur, Spritzbeginn usw. dem Dosiersteuergerät 9 übergeben.

25 Ausgehend von diesen Parametern und den Meßwerten für die Abgastemperatur und dem NOx-Gehalt berechnet das Dosiersteuergerät 9 die einzuspritzende Menge an Harnstofflösung und gibt über eine elektrische Verbindungsleitung 18 ein entsprechendes elektrisches Signal an das Dosierventil 15 ab. Durch die Einspritzung in die Abgasleitung 4 wird der Harnstoff hydrolysiert und durchmischt. In den Katalysatoreinheiten erfolgt die katalytische Reduktion des NOx im Abgas zu N<sub>2</sub> und H<sub>2</sub>O.

30 Das Dosierventil 15 zum Einbringen der Harnstofflösung in die Abgasleitung 4 entspricht weitgehend einem üblichen Niederdruck-Benzineinspritzventil, das z.B. in eine mit einer Wandung der Abgasleitung 4 fest verbundenen Ventilaufnahmeverrichtung lösbar befestigt ist.

In Figur 2 ist in Schnittdarstellung eine Reduktionsmittel-  
pumpe 11 zum Fördern von flüssigem Reduktionsmittel darge-  
stellt. Diese Reduktionsmittelpumpe 11 ist als elektromagne-  
5 tische Schwingkolbenpumpe, oft auch als Magnetkolbenpumpe be-  
zeichnet, ausgebildet. Sie weist einen zylindrischen Pumpen-  
körper 111 und einen darüber geschobenen Elektromagneten 112  
mit einer nicht näher bezeichneten Spulenwicklung auf. Die  
Spulenwicklung ist auf einem Spulenträger 113 aufgebracht.  
10 Der Pumpenkörper 111 besteht aus einem, bezogen auf seinen  
Durchmesser dünnwandigen Rohr 114, welches aus einem redukti-  
onsmittelbeständigem Material, beispielsweise aus Edelstahl  
hergestellt ist. In dem Rohr 114 befindet sich ein durch An-  
steuerung der Spulenwicklung des Elektromagneten 112 hin- und  
15 herbewegbarer Kolben 115.

Das Rohr 114 wird an einem seiner freien Enden mit einem  
zweistückig ausgeführten Pumpeneinlassteil 116 und dem ande-  
ren freien Ende mit einem ebenfalls zweistückig ausgeführten  
20 Pumpenauslassteil 117 abgeschlossen.

Das Pumpeneinlassteil 116 besteht aus einem einstückigen, in  
das Rohr 114 hineinragenden, dem Innendurchmesser des Rohres  
114 angepaßtem, zylindrischen Grundkörper 118, der an seinem  
aus dem Rohr 114 ragenden Ende ein gegenüber dem Durchmesser  
25 des Grundkörpers 118 verjüngtes, zylindrisches Anschlußstück  
119 aufweist und aus einem zylindrischen Verschlußteil 120  
zum Fixieren des Grundkörpers 118 in dem Rohr 114. Das  
Anschlußstück 119 dient zum Anschluß einer Reduktionsmittel-  
30 leitung, insbesondere einer Schlauchverbindung zum Reduktionsmittelbehälter 10 (Fig. 1).

Das Verschlußteil 120 weist eine zentrale Bohrung 121 zum  
Durchführen des Anschlußstückes 119 und an seiner Außenkontur  
35 ein Gewinde 122 auf, das mit einem Gegengewinde 123 an einem  
Ansatz 124 des Spulenträgers 113 zusammenwirkt. Der Ansatz  
124 ist als ein von der Stirnseite des Spulenträgers 113 vor-

stehender Ring ausgebildet, dessen Innendurchmesser größer als der Durchmesser des Rohres 114 ist. Die axiale Länge des Ansatzes 124 ist dabei so bemessen, dass nach dem Einbringen des Grundkörpers 118 in das Rohr 114 und erfolgtem Verschrauben mittels des Verschlußteiles 120 zwischen Stirnseite des Spulenträgers 113 und der dieser Stirnseite zugewandten Seite des Verschlußteils 120 ein Hohlraum in Form einer zylindrischen Kammer 125 gebildet ist. In dieser Kammer 125 ist ein Federelement 126 derart angeordnet, dass bei verschraubtem Verschlußteil 120 der Grundkörper 118 federnd in dem Rohr 114 fixiert ist. Als Federelement 126 ist in der Figur 2 eine Tellerfeder dargestellt. Es können aber auch andere Federelemente wie beispielsweise Spiralfeder, Federscheibe oder ähnliches verwendet werden.

15

Der Grundkörper 118 weist an seinem Umfang eine, nicht näher bezeichnete, radiale Nut zur Aufnahme eines Radialdichtelementes 127 auf. Vorzugsweise wird als Radialdichtelement 127 eine sogenannte O-Ringdichtung verwendet.

20

Der Grundkörper 118 und das daran angeformte Anschlußstück weisen einen durchgehenden, zentralen Kanal 128 auf, in dem Reduktionsmittel zu dem Kolben 115 geleitet wird. Der Kolben weist ebenfalls einen zentralen Kanal 129 auf, in dessen Verlauf an der dem Pumpeneinlassteil 116 zugewandten Seite eine Kammer 135 ausgebildet ist, in der ein Kolbenrückschlagventil 130 angeordnet ist. Dieses Kolbenrückschlagventil 130 besteht im dargestellten Fall in herkömmlicher Weise aus einer Kugel und einem auf die Kugel einwirkende Federelement, so dass der Kanal 129 bedarfsweise geschlossen werden kann.

30

Das Pumpenauslassteil 117 ist im wesentlichen wie das Pumpeneinlassteil 116 aufgebaut, so dass an dieser Stelle nur auf den vorhandenen Unterschied eingegangen wird. Der zylindrische Grundkörper 136 des Pumpenauslassteiles 117 weist im Verlauf seines zentralen Kanals 128 an der dem Kolben 115 zugewandten Seite eine Kammer 131 auf, in der ein Auslassrück-

35

schlagventil 132 angeordnet ist. Dieses Auslassrückschlagventil 132 besteht im dargestellten Fall in herkömmlicher Weise aus einer Kugel und einem auf die Kugel einwirkende Federelement, so dass der Kanal 128 bedarfsweise geschlossen werden kann.

Das an dem freien Ende des Grundkörpers des Pumpenauslasssteiles 117 angeformte Anschlußstück 133 dient zum Anschluß einer Reduktionsmittelleitung, insbesondere einer Schlauchverbindung, die mittelbar oder unmittelbar zum Dosierventil 15 (Fig.1) führt.

In dem Rohr 114 ist im Zwischenraum, welcher von der dem Pumpenauslassteil 117 zugewandten Stirnfläche des Kolbens 115 und der dem Kolben 115 zugewandten Stirnfläche des Grundkörpers des Pumpenauslasssteiles 117 begrenzt wird, ein Federelement 134 vorgesehen, das den Kolben 115 in Richtung Pumpeneinlassteil 116 vorspannt.

Durch eine solche Anordnung wird die Schwingkolbenpumpe 11 vor der Zerstörung aufgrund eines zu hohen Überdruckes beim Einfrieren des Reduktionsmittels und damit einhergehender Volumenzunahme des Reduktionsmittels sicher geschützt. Bei einem definierten Maximaldruck wird der Grundkörper 118 gegen die Federkraft des Federelementes 126 nach außen gedrückt.

Das Federelement 126 sorgt für eine definierte Kraft, welche dem Produkt aus Maximaldruck -der beispielsweise durch Versuche ermittelt wird- und dem Querschnitt des Rohres 114 entspricht. Dadurch kann die Volumenzunahme des in der Schwingkolbenpumpe 11 befindlichen Reduktionsmittels durch die axiale Verschiebung des Grundkörpers 118 aufgenommen werden. Die radiale Abdichtung zwischen Grundkörper 118 und Rohr 115 mittels eines O-Dichtringes lässt diese axiale Verschiebung zu.

Anhand der Figur 2 wurde ein Ausführungsbeispiel erläutert, bei dem Pumpeneinlass und Pumpenauslass federnd gelagert sind. Es ist aber auch möglich, nur eine Seite der Pumpe und

.10

dann bevorzugt den Pumpeneinlass federnd zu lagern. Das Pumpenauslassteil 117 könnte dann einstückig ausgeführt sein, d. h. Grundkörper und Verschlußteil sind als ein einziges Teil mit dem Spulenträger verschraubt.

5

Aufgrund des Arbeitsprinzips der beschriebenen Schwingkolbenpumpe (Hubbewegung des Kolbens, nicht zuverlässig selbstan- saugend) ist die Pumpe unterhalb des Niveaus des Reduktions- mittelbehälters angeordnet (Fig.1).

10

## Patentansprüche

1. Reduktionsmittelpumpe zum Fördern von flüssigem Reduktionsmittel zu einer Abgasnachbehandlungsanlage einer Brennkraftmaschine mit

- einem zylindrischen Pumpenkörper (111),
- einem, den Pumpenkörper (111) umfassenden Spulenträger (113) zur Aufnahme eines Elektromagneten (112),
- einem, im Pumpenkörper (111) durch Ansteuern des Elektromagneten (112) eine Axialbewegung ausführenden Kolben (115),
- einem den Pumpenkörper (111) an seinen Enden abschließenden Pumpeneinlassteil (116) und Pumpenauslassteil (117), wobei das Pumpeneinlassteil (116) und/oder das Pumpenauslassteil (117) zweigeteilt ausgeführt ist, wobei
- jeweils ein Teil (118,136) des Pumpeneinlassteiles (116) und/oder des Pumpenauslassteiles (117) mittels eines Federelementes (124) gegenüber dem anderen Teil (120) vorgespannt ist, so dass bei Überschreiten eines durch die Federkraft des Federelementes (124) vorgegebenen Druckes eine Relativbewegung zwischen den beiden Teilen (128,136;120) ausgeführt werden kann.

2. Reduktionsmittelpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Pumpeneinlassteil (116) und/oder das Pumpenauslassteil (117) aus einem in den Pumpenkörper (111) hineinragenden zylindrischen Grundkörper (118, 136) und einem Verschlussteil (120) besteht.

3. Reduktionsmittelpumpe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Grundkörper (118,136) verschieblich in dem Pumpenkörper (111) gelagert ist und das Verschlussteil (120) fest mit dem Spulenträger (113) verbunden ist.

4. Reduktionsmittelpumpe nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen den sich zugewandten Stirnseiten

des Grundkörpers (118,136) und des Verschlussteiles (120) das Federelement (124) angeordnet ist.

5. Reduktionsmittelpumpe nach Anspruch 1 oder 4, dadurch ge-

kennzeichnet, dass das Federelement (124) als Tellerfeder oder als Federscheibe oder als Spiralfeder ausgebildet ist.

10. Reduktionsmittelpumpe nach Anspruch 1 oder 3, dadurch ge-

kennzeichnet, dass das Verschlussteil (120) mit dem Spulenträger (113) verschraubt ist.

15. Reduktionsmittelpumpe nach einem der Ansprüche 2-4, da-

durch gekennzeichnet, dass der Grundkörper (118,136) ein Anschlussstück (119) zur Aufnahme einer Reduktionsmittel-leitung aufweist.

20. Reduktionsmittelpumpe nach einem der Ansprüche 2-4, da-

durch gekennzeichnet, dass der Grundkörper (118,136) an seinem Umfang eine Nut aufweist, in der ein Radialdicht-  
element (127) eingelegt ist, welches die Dichtigkeit bei einer axialen ~~X~~ Bewegung des Grundkörpers (118,136) in dem Pumpenkörper (111) sicherstellt.



1/2

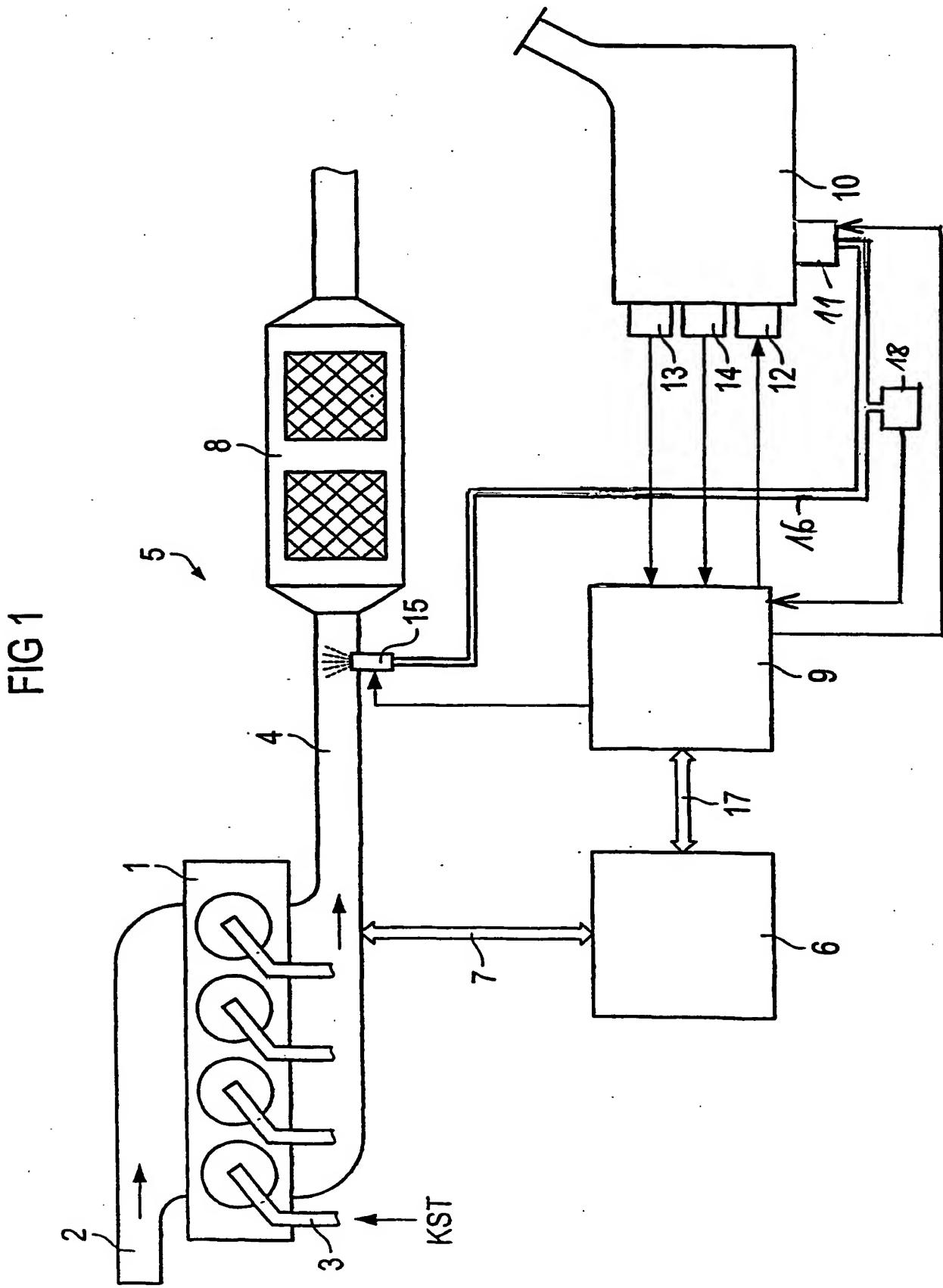
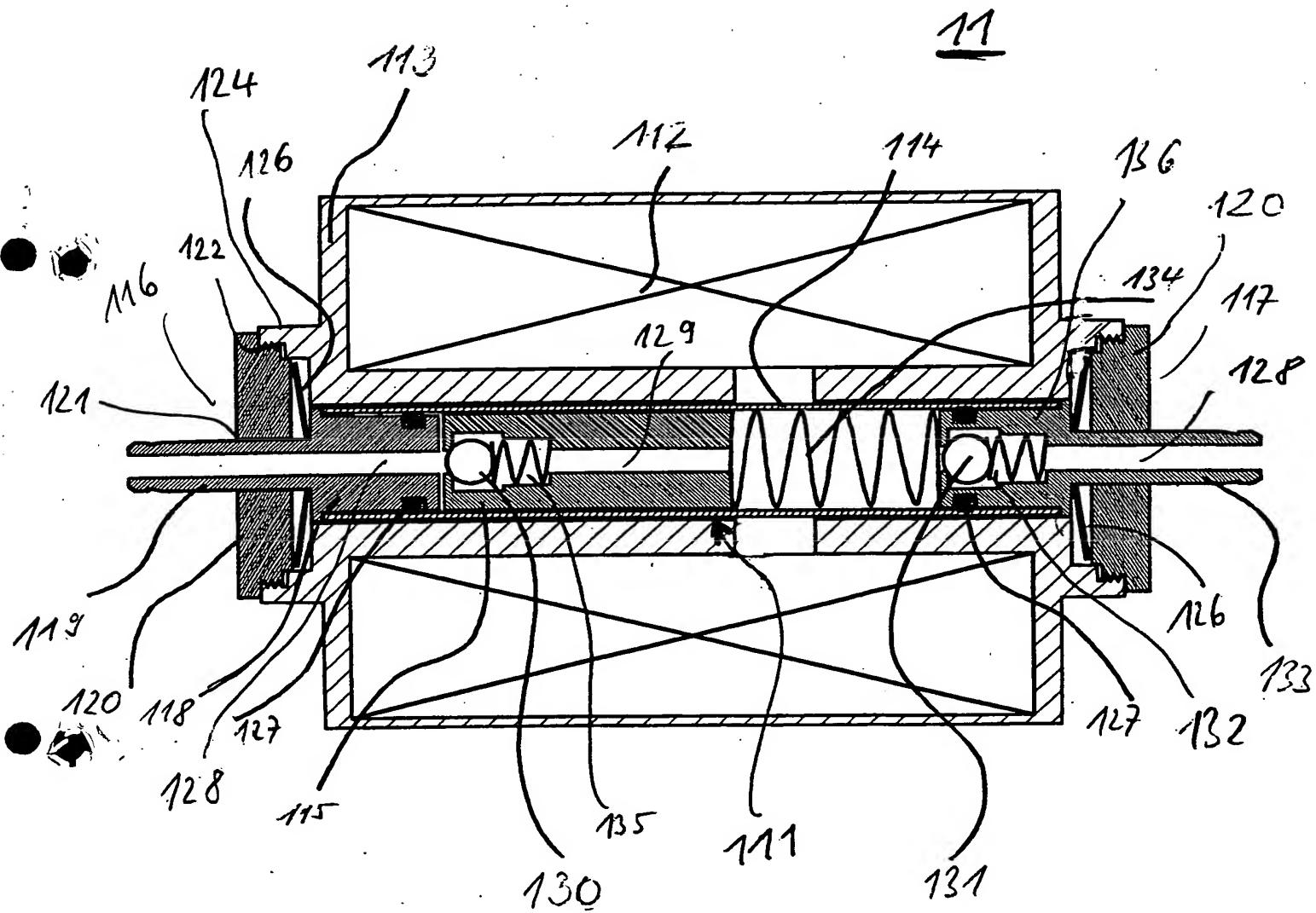


Fig 2



## Zusammenfassung

Reduktionsmittelpumpe für eine Abgasnachbehandlungsanlage einer Brennkraftmaschine

5

Das den Pumpenkörper (111) der Reduktionsmittelpumpe an seinen Enden abschließende Pumpeneinlassteil (116) und/oder das Pumpenauslassteil (117) ist zweiteilig ausgeführt, wobei jeweils ein Teil (118,136) des Pumpeneinlassteiles (116) und/oder des Pumpenauslassteiles (117) mittels eines Feder-  
elementes (124) gegenüber dem anderen Teil (120) vorgespannt ist, so dass bei Überschreiten eines durch die Federkraft des Federelementes (124) vorgegebenen Druckes eine Relativbewe-  
gung zwischen den beiden Teilen (128,136;120) ausgeführt wer-  
den kann. Damit kann eine Volumenzunahme des sich innerhalb des Pumpenkörpers (111) befindlichen Reduktionsmittels infol-  
ge Einfrieren aufgenommen und damit eine Beschädigung der Re-  
duktionsmittelpumpe (11) verhindert werden.

10

15

20

Figur 2